

Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus* L.) dengan Metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Annisa Salsabela¹, Nita Triadisti¹, Islan Nor¹ dan Anhar Muflih²

¹ Program Studi S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Kalimantan Selatan, 70582

² Program Studi Magister Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia, Jawa Barat, 16424

Reception date of the manuscript: 19 Desember 2025

Acceptance date of the manuscript: 02 Januari 2026

Publication date: 31 Januari 2026

Abstract— *Staphylococcus epidermidis* is a microorganism often found on almost all skin surfaces. Uncontrolled growth of *S. epidermidis* can cause skin dysbiosis such as acne. Generally, doxycycline, clindamycin, and tetracycline are used as synthetic antibiotic agents for *S. epidermidis*, but the search for new natural antibiotic agents to treat acne due to *S. epidermidis* needs to be developed, such as green spinach leaf extract (*Amaranthus hybridus* L.). Green Spinach is known to have antioxidant, antianemia, anti-inflammatory, antihyperlipidemic, antidiuretic, antifungal and antimicrobial activities, due to the presence of secondary metabolites, such as alkaloids, steroids, tannins, saponins, and flavonoids. This study aims to analyse the antibacterial activity of green spinach leaf ethanol extract by considering the extract's inhibition zone. Green spinach leaves were extracted by Ultra Assisted Extraction (UAE) with 96 % ethanol, and testing was carried out using the disc diffusion method. The results of this study showed that spinach leaf extract with concentrations of 15 %, 30 %, and 45 % gave sequential results of 11.3 ± 0.06 mm, 12.2 ± 0.1 mm, and 12.5 ± 0.1 mm, including the category of strong inhibitory response.

Keywords—Antibacterial, Extract, *Amaranthus hybridus* L., *Staphylococcus epidermidis*, Ultrasonic Assisted Extraction

Abstrak— *Staphylococcus epidermidis* adalah mikroorganisme yang sering ditemukan pada hampir semua permukaan kulit. Pertumbuhan yang tidak terkendali dari *S. epidermidis* dapat menyebabkan disbiosis kulit seperti jerawat. Secara umum, doxycycline, clindamycin, dan tetracycline digunakan sebagai agen antibiotik sintetis untuk *S. epidermidis*, namun pengembangan antibiotik alami baru untuk mengobati jerawat akibat *S. epidermidis* perlu dilakukan, seperti ekstrak daun bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.). Bayam hijau diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antianemia, anti-inflamasi, antihiperlipidemia, antidiuretik, antifungal, dan antimikroba, berkat adanya metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid, tanin, saponin, dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bayam hijau dengan mempertimbangkan zona penghambatan ekstrak. Daun bayam hijau diekstraksi menggunakan metode Ultra Assisted Extraction (UAE) dengan pelarut etanol 96 %, dan pengujian dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam dengan konsentrasi 15 %, 30 %, dan 45 % memberikan hasil berurutan sebesar $11,3 \pm 0,06$ mm, $12,2 \pm 0,1$ mm, dan $12,5 \pm 0,1$ mm, termasuk dalam kategori respons penghambatan yang kuat.

Kata Kunci—Antibakteri, Ekstrak, *Amaranthus hybridus* L., *Staphylococcus epidermidis*, Ultrasonic Assisted Extraction

1. PENDAHULUAN

Bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.) adalah tanaman asli Argentina, Amerika Latin yang telah diketahui aktivitasnya sebagai antibakteria. Tanaman bayam di beberapa belahan negara di dunia juga dikenal sebagai sayuran untuk dikonsumsi dan secara empiris digunakan untuk membersihkan wajah (Ncoza, 2018), penggunaan daun bayam di ba-

gian Afrika digunakan sebagai bahan alam untuk membersihkan muka untuk mengatasi gangguan kulit seperti jerawat, sehingga memberikan dugaan khasiat daun bayam sebagai agen antimikroba yang baik. Daun bayam hijau mengandung kaya akan vitamin A, B1, B2, B3, B6, B12, C dan E. Selain itu, memiliki kandungan metabolit sekunder yang banyak seperti alkaloid, flavonoid fenol glukosidase, oksalat, tanin, saponin, tripsin-inhibitor. Serta dalam penelitian sebelumnya diketahui aktivitas *A. Hybridus* L. memiliki sebagai antikanker, antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, antivirus, antifungal, aktivitas diuretik, antidepresan, antiferti-

Penulis koresponden: Triadisti, triadisti@umbjm.ac.id

litas, aktivitas hepatoprotektif, aktivitas anti ulkus, aktivitas hematologi, dan aktivitas diuretik (Ekeke, dkk. 2020). Aktivitas antibakteri *A.hybridus* L. menurut Ndukwe, 2017 diketahui aktif dalam melawan pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus cereus*. Berdasarkan potensi antibakteri yang diketahui pada genus *Staphylococcus* maka secara singkat dapat diasumsikan juga ekstrak *A. Hybridus* L. memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri-bakteri yang dapat menyebabkan peradangan dan infeksi pada kulit dengan menghidrolisis lemak bebas dari lipid kulit, Selanjutnya bakteri bisa menyebabkan bakteri berproliferasi dan memperparah lesi jerawat (Del, dkk. 2020; Fournière, dkk 2020). Berdasarkan hipotesa tersebut, perlu dilakukan penelitian lanjutan aktivitas ekstrak *A. Hybridus* L. terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan memanfaatkan metode ekstraksi Ultra Assisted Extraction (UAE) dan konsentrasi uji yang variatif.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan ultrasonic processor qsonica Q500, incubator (Mettler), oven (Mettler), autoklaf (American), erlenmeyer (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), blender (Cosmos), gelas ukur (Pyrex), sendok tanduk (Pyrex), mikropipet (Dragonlab), cawan petri (Pyrex), api bunsen, batang pengaduk (Pyrex), timbangan analitik, pipet tetes (Pyrex), penggaris, laminar air flow, penjepit tabung, gelas beaker (Pyrex), sentrifugator, spatel logam, pengayak (Abm), catonbud, rak tabung reaksi, dan jarum ose. Bahan yang digunakan daun bayam hijau diperoleh dari perkebunan bayam di jalan A. Yani KM.6, Banjarmasin, Kalimantan selatan, Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, nutrient agar (Oxoid) etanol 96 % (Brataco), Aquadest (Brataco), Larutan BaCl_2 , NaCl , DMSO 10% (Merck), Larutan H_2SO_4 .

2.2 Pengambilan dan Preparasi Sampel

Sampel *Amaranthus hybridus* L. diperoleh dari perkebunan di Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Pengambilan sampel dilakukan secara manual, selanjutnya dilakukan determinasi simplisia di Laboratorium Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan (FMIPA), Universitas Lambung Mangkurat. Preparasi dilakukan dengan melakukan sortasi basah, pencucian daun bayam, perajangan dan pengeringan dengan cara diangin-anginkan dengan bantuan pendingin ruangan, agar menjaga kerusakan kandungan senyawa apabila menggunakan panas langsung. Selanjutnya, sampel kering dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak untuk menyeragamkan ukuran simplisia yang akan digunakan dan dilakukan penimbangan untuk perhitungan rendemen sampel kering dari sampel basah seperti pada Tabel 2.

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi daun bayam hijau dimulai dengan menimbang 150 g serbuk kering daun, kemudian diekstraksi menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE). Proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96 % dengan perbandingan 1:10 selama 30 menit dengan suhu 40°C menggunakan ultrasonic bath pada frekuensi 47 kHz. Selanjutnya maserat yang telah didapatkan melalui proses penyaringan diuapkan menggunakan dehidrator pada suhu 40°C , hingga

terbentuk ekstrak kental. Perhitungan rendemen ekstrak yang telah didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut: Persamaan (1) Perhitungan Persentase Rendemen :

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Ekstrak kental (g)}}{\text{Berat simplisia (g)}} \times 100\%$$

2.4 Persiapan Media Agar

a. Nutrient Agar (NA)

Pembuatan agar dilakukan dengan melarutkan 4 g bubuk NA dengan 20 mL air suling (20 g/1000 mL) dalam labu erlenmeyer. Kemudian larutan dihomogenisasi menggunakan pengaduk diatas penangas sampai dengan homogen, selanjutnya tutup bagian atas erlenmeyer dengan menggunakan kapas serta gunakan aluminium foil untuk menutupi seluruh permukaan erlenmeyer. Media disterilisasi menggunakan autoklaf dengan menggunakan suhu 120° selama 15 menit. Setelah itu, tuangkan larutan media kedalam cawan petri sebanyak 20 mL dinginkan media pada suhu $\pm 45^\circ\text{C}$, agar mengeras. media yang telah dibuat, siap digunakan untuk media uji potensi antibiotic (Lay, 1994).

b. Nutrient Agar Miring

Pembuatan agar dilakukan dengan melarutkan 4 g bubuk NA dengan 20 mL air suling (20 g/1000 mL) dalam labu erlenmeyer. Kemudian larutan agar dihomogenisasi menggunakan pengaduk diatas penangas sampai dengan homogen, selanjutnya tutup bagian atas erlenmeyer dengan menggunakan kapas serta gunakan aluminium foil untuk menutupi seluruh permukaan erlenmeyer. Media disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 120°C selama 15 menit. Setelah itu, tuangkan larutan media ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 mL dan dinginkan media dengan suhu ruang selama 30 menit, serta miringkan tabung reaksi 30° . Media yang telah dibuat siap untuk di-inokulasikan bakteri (Lay, 1994).

2.5 Pembuatan Larutan Standar Kekeruhan McFarland

Larutan McFarland standar dibuat dengan mencampurkan 9,95 mL larutan H_2SO_4 1 % dengan larutan BaCl_2 1 % dalam erlenmeyer. Setelah itu, homogenkan hingga terbentuk larutan keruh. Kekeruhan yang terbentuk berfungsi sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Lay, 1994). Pembuatan Larutan Suspensi Bakteri uji yang telah diinokulasikan, dilarutkan dalam larutan NaCl 0,9 % untuk membuat suspensi bakteri uji. Setelah diinokulasikan dengan bantuan jarum ose, selanjutnya bakteri tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi dengan 5 mL larutan NaCl 0,9 %. Setelahnya tingkat kekeruhan larutan McFarland diukur (Puspasari, dkk., 2020).

2.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri *Staphylococcus epidermidis* dievaluasi melalui Metode cakram difusi (*disk diffusion*). Prosedur pengujian dimulai dengan menuangkan media agar ke dalam wadah cawan petri yang telah disiapkan, selanjutnya biarkan sampai media mengeras. Penebaran bakteri dilakukan dengan menggoreskan bakteri dengan menggunakan ose dan disk kertas ditempatkan pada setiap cawan petri. Cawan petri kontrol positif diisi dengan disk kertas antibiotik tetrasiklin ($30\mu\text{g}$), cawan kontrol negatif diisi dengan disk yang direndam dengan 10 % DMSO, dan cawan petri sampel dibagi menjadi tiga bagian menggunakan penanda dengan disk

TABEL 1: KLASIFIKASI RESPON ZONA HAMBAT

Diameter Zona Terang	Respon Antibakteri
>20 mm	Sangat Kuat
10 – 20 mm	Kuat
5 – 10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

yang telah direndam dalam ekstrak daun bayam hijau dengan konsentrasi 15 %, 30 %, dan 45 %. cawan-cawan tersebut kemudian ditempatkan dalam inkubator dengan kondisi suhu 37° C selama 24 jam, setelah itu diameter zona penghambatan terhadap bakteri *S. epidermidis* dihitung, dan semua pengujian dilakukan secara tripplikasi.

2.7 Analisis Data

Penentuan aktivitas antibakteri ekstrak bayam hijau dilakukan dengan mengukur luas daerah zona bening di sekitar, pengukuran zona dilakukan setelah media diinkubasi selama 245 jam di dalam inkubator dengan kondisi ruang 37° C. selanjutnya dilakukan penggolongan aktivitas antibakteri dari zona bening yang terbentuk dari ekstrak bayam hijau berdasarkan Tabel 1.

3. HASIL

Proses preparasi simplisia dilakukan dengan melakukan pengambilan daun bayam hijau dan dilakukan sortasi secara kasar dan hasil penimbangan simplisia basah adalah sebesar 2.475 g selanjutnya dilakukan pengeringan di dalam suhu ruang dengan bantuan pendingin ruangan dengan suhu 25-35° C. Penimbangan akhir sebelum dilakukan ekstraksi didapatkan berat simplisia kering sebesar 277 g atau rendemen sebesar 11,9 % dengan karakteristik daun kering berwarna hijau tua Tabel 2.

Proses ekstraksi daun bayam hijau kering seberat 277 g dilakukan dengan metode UAE dan pelarut etanol 96 % dengan perbandingan 1:10, ekstraksi UAE tersebut menghasilkan ekstrak sebesar 15,723 g atau rendemen sebesar 10,48 % dengan karakteristik ekstrak kental berwarna hijau kental Tabel 3.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode cakram difusi dengan menggunakan kelompok perlakuan berupa kontrol positif tetrasiklin (30 µg), kontrol negatif dengan menggunakan DMSO 10 %, serta ekstrak dengan konsentrasi variatif 15 %, 30 %, dan 45 % yang masing-masing diuji dengan tripplikasi Gambar 3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kontrol positif tetrasiklin (30 µg) menghasilkan zona hambat sebesar 31,3 ± 0,26 mm, sedangkan kontrol negatif DMSO 10 % tidak menunjukkan aktivitas antibakteri dengan zona hambat 0 ± 0 mm. Sementara itu, ekstrak daun bayam hijau pada konsentrasi 15 %, 30 %, dan 45 % masing-masing menghasilkan zona hambat sebesar 11,3 ± 0,06 mm, 12,2 ± 0,1 mm, dan 12,5 ± 0,1 mm Tabel 4. Berdasarkan kriteria daya hambat antibakteri, ekstrak daun bayam hijau dikategorikan memiliki aktivitas kuat dengan rentang zona hambat 10–20 mm, sedangkan tetrasiklin termasuk dalam kategori aktivitas sangat kuat dengan zona hambat >20 mm. DMSO 10 % sebagai kontrol negatif dikategorikan tidak memiliki aktivitas antibakteri. Secara keseluruhan, daya hambat antibakteri terbesar ditunjukkan oleh tetrasiklin (30 µg), diikuti oleh ekstrak daun bayam hijau konsentrasi 45 %, 30 %, dan 15 % Gambar 4.

4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini serbuk simplisia *A.hybridus* L. yang diperoleh pada Tabel 3 digunakan sebesar 150 g dan diekstraksi menggunakan larutan etanol 96 %. Pelarut etanol 96 % dipilih, karena bersifat selektif, memiliki toksisitas rendah, absorbansinya baik dan kemampuan pencarian metabolit sekunder polar dan semi polar yang baik, serta diketahui dalam proses penetrasi pelarut ke dalam dinding sel sampel akan lebih mudah dibandingkan dengan etanol dengan konsentrasi yang lebih rendah untuk menarik metabolit sekunder ekstrak yang pekat yang baik (Vita, 2020). Selain mempertimbangkan pemilihan pelarut, penelitian ini juga berusaha melakukan optimasi metode ekstraksi menggunakan metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE), karena metode ini telah terbukti sangat efisien dan efektif dalam menarik matriks alami (Sambou, dkk., 2020). Metode UAE memanfaatkan bantuan gelombang ultrasonik yang non-destruktif, dan non-invasive membantu merusak dinding sel simplisia untuk mengekstrak senyawa yang terkandung serta panas lokal yang diatur dalam proses ekstraksi meningkatkan difusi ekstrak, sehingga dalam proses ekstraksi dapat dilakukan dengan lebih efisien, memerlukan jumlah pelarut, suhu dan energi yang rendah, serta ramah terhadap lingkungan (Wei, dkk., 2020; Kumar, dkk., 2021). Hasil rendemen simplisia seperti pada Tabel 3 Dengan menggunakan metode UAE dan pelarut etanol 96 % mendapatkan hasil ekstrak total sebesar 15,723 g atau 10,48 %, hasil rendemen ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian Ndukwe, 2020 yang menggunakan metode maserasi bertingkat (n-heksan, etil asetat, dan metanol) sebesar 9,60 %. Hasil rendemen yang berbeda disebabkan oleh adanya perbedaan metode ekstraksi dan pelarut dengan dengan kepolaran yang diterapkan (Vita, 2020).

Uji potensi antibiotik ini menggunakan kontrol positif dan negatif. Kontrol positif digunakan untuk mengkalibrasi zat uji dengan membandingkan diameter zona jernih yang terbentuk akibat penghambatan bakteri. Kontrol positif adalah tetrasiklin karena merupakan antibiotik spektrum luas yang mampu menghambat pertumbuhan patogen gram-positif, gram-negatif, dan patogen atipikal. Antibiotik ini banyak digunakan dalam terapi manusia dan hewan. Tetrasiklin menghambat sintesis protein bakteri dalam mengikat ribosom bakteri dan berinteraksi dengan daerah yang sangat konservatif pada subunit RNA ribosom (rRNA) 16 S dan 30S (LaPlante, 2022). Seperti pada Tabel 4, konsentrasi 30 µg tetrasiklin mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Zona jernih yang terbentuk terhadap *Staphylococcus epidermidis* berukuran 31,3 mm, menunjukkan aktivitas antibiotik yang sangat kuat. Studi ini menggunakan kontrol negatif untuk menilai efek 10 % DMSO terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Studi ini menunjukkan bahwa pelarut yang digunakan untuk ekstrak, 10 % DMSO, tidak menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Uji Aktivitas antibakteri daun bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* menggunakan metode difusi cakram. Aktivitas antibakteri ekstrak diamati berdasarkan zona hambat yang terbentuk pada media agar. Variasi konsentrasi ekstrak dilakukan guna mengkonfirmasi korelasi konsentrasi terhadap aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri ekstrak *Amaranthus hybridus* L. dilaporkan dalam Tabel 4 dan Grafik 1 dikategorikan kuat dengan konsentrasi 15 %, 30 %, dan 45 % secara berurutan dengan zo-

TABEL 2: HASIL RENDEMEN SIMPLISIA

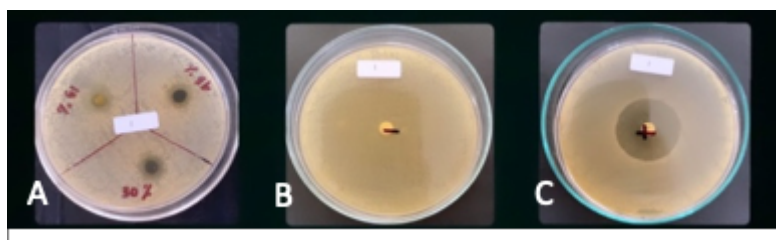
Sampel	Berat Sampel Basah	Berat Sampel Kering	% Randemen	Warna simplisia
Daun Bayam Hijau	2.475 g	277 g	11,19 %	Hijau Tua

TABEL 3: HASIL RENDEMEN EKSTRAK

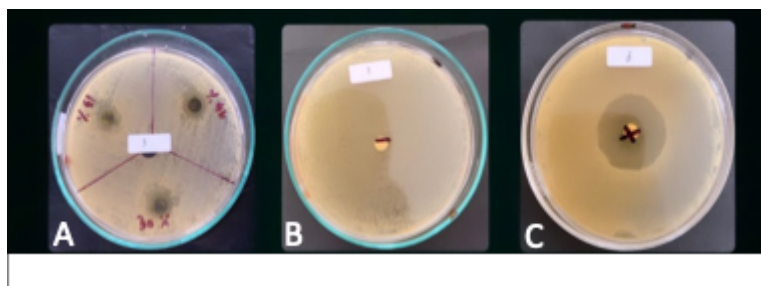
Sampel	Sampel Kering	Ekstrak Kental	% Randemen	Warna Ekstrak
Daun Bayam Hijau	150 g	15,723 g	10,48 %	Hijau Kehitaman

TABEL 4: HASIL PENGUKURAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK

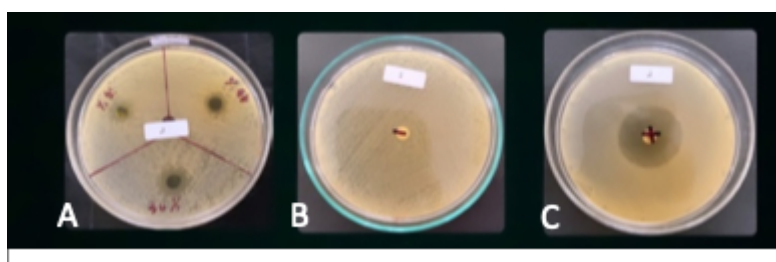
No	Sampel	Diameter Daya Hambat (mm)			Rata-Rata ± Standar Deviasi	Diameter Zona Hambat	Respon
		Pengulangan ke-					
		1	2	3			
1	Kontrol Negatif	0	0	0	0 ± 0	0 mm	Tidak A
2	Ekstrak 15 %	11,2	11,3	11,3	11,3 ± 0,06	10 – 20 mm	Kuat
3	Ekstrak 30 %	12,1	12,3	12,2	12,2 ± 0,1	10 – 20 mm	Kuat
4	Ekstrak 45 %	12,6	12,5	12,4	12,5 ± 0,1	10 – 20 mm	Kuat
5	Kontrol positif Tetrasiklin	31,4	31,0	31,5	31,3 ± 0,26	>20 mm	Sangat



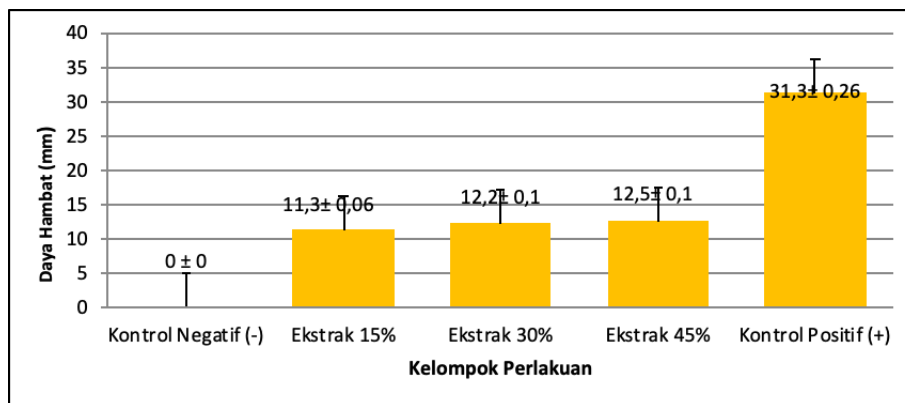
Gambar 1: Replikasi 1 Aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*: A) Sampel uji *A. hybridus* L. dengan konsentrasi 15 %, 30 %, dan 45 % B) Kontrol negatif (DMSO 10 %) C) Kontrol positif paper disk antibiotik tetrasiklin



Gambar 2: Replikasi 2 Aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*: A) Sampel uji *A. hybridus* L. dengan konsentrasi 15 %, 30 %, dan 45 % B) Kontrol negatif (DMSO 10 %) C) Kontrol positif paper disk antibiotik tetrasiklin



Gambar 3: Replikasi 3 Aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*: A) Sampel uji *A. hybridus* L. dengan konsentrasi 15 %, 30 %, dan 45 % B) Kontrol negatif (DMSO 10 %) C) Kontrol positif paper disk antibiotik tetrasiklin



Gambar 4: Daya Hambat Ekstrak Daun Bayam Hijau (*Amaranthus. hybridus L.*)

na hambat $11,3 \pm 0,06$ mm, $12,2 \pm 0,1$ mm dan $12,5 \pm 0,1$ mm. Penelitian ini juga mendukung penelitian Dahiya, dkk, (2020), ekstrak etanol akar daun *A. Hybridus L.* pada konsentrasi 1 mg/mL aktivitas antibakteri terkonfirmasi dengan terbentuknya zona hambat sebesar 20 mm. Selain itu, penelitian ini juga menguatkan penelitian kemampuan *A. hybridus L.* terhadap bakteri dengan genus *Staphylococcus epidermis* yang dilakukan oleh Ndukwe, dkk., (2020), ekstrak n-heksan daun *A. hybridus L.* dengan konsentrasi 100 dan 200 mg/mL secara berurutan memberikan hasil data zona bening $8,8 \pm 0,21$ mm dan $9,5 \pm 0,36$ mm, ekstrak etil asetat daun *A. hybridus L.* dengan konsentrasi 100 dan 200 mg/mL secara berurutan mampu memberikan hasil sebesar $8,5 \pm 0,15$ mm dan $9,1 \pm 0,27$ mm serta ekstrak methanol daun *A. hybridus L.* dengan konsentrasi 5,25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 25 mg/mL, 50 mg/mL, 100 mg/mL, dan 200 mg/mL, menunjukkan hasil penghambatan secara berurutan $7,7 \pm 0,12$ mm, $7,7 \pm 0,12$ mm, $8,1 \pm 0,21$, $8,9 \pm 0,21$ mm $9,7 \pm 0,12$ mm, $10,1 \pm 0,23$ mm.

Aktivitas antibakteri *A. hybridus L.* diduga disebabkan metabolit sekunder yang terkandung, bertanggung jawab sebagai antibakteri terhadap *S. epidermidis*, seperti dalam penelitian Romero, dkk, 2023, *A. hybridus L.* mengandung asam fenolik, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan karotenoid. Sejumlah metabolit sekunder lainnya juga diketahui seperti alkaloid dan saponin (Ndukwe, 2020). Metabolit alkaloid diketahui aktivitas antibakterinya, dengan mekanisme mengganggu peptidoglikan sel bakteri yang menghambat pembentukan dinding sel yang sempurna (Azwana Dkk., 2019). Flavonoid sebagai agen antibakteri diketahui memiliki mekanisme dengan melibatkan senyawa kompleks dan protein terlarut dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri, sehingga sel bakteri tidak mampu mempertahankan bentuk membran sel dan sel bakteri akan lisis. Tanin sebagai antibakteri bekerja adalah mengganggu sintesis peptidoglikan. Hal ini menghambat perkembangan dinding sel dan menyebabkan kerusakan sel bakteri steroid sebagai agen antibakteri bekerja dengan merusak struktur dan fungsi membran yang menyebabkan kerentanan sel untuk lisis (Yelfi, Dkk., 2021). Demikian pula, saponin menunjukkan aktivitas antibakteri dengan menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel, mekanisme ini meningkatkan permeabilitas dan mengakibatkan pecahnya sel bakteri (Handayani, Dkk., 2017). Karotenoid sebagai agen antibakteri memiliki mekanisme menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri dengan melibatkan interaksi

porin (protein transmembran) luar sel untuk membentuk polimer kuat yang mampu merusak porin. Akibatnya, bakteri kesulitan menyerap nutrisi esensial, sehingga menghambat pertumbuhannya (Samsy, Dkk., 2020). Oleh karena itu, temuan ini mendukung perlunya ada penelitian lebih lanjut mengenai sifat *A. hybridus L.* terhadap *S. epidermidis* dan potensinya sebagai agen antibakteri yang kuat dalam formulasi kosmetika berbasis dari alam.

5. KESIMPULAN

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bayam hijau (*Amaranthus hybridus L.*) dievaluasi pada beberapa variasi konsentrasi terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak pada konsentrasi 15 %, 30 %, dan 45 % masing-masing menghasilkan zona hambat sebesar 11,3 mm, 12,2 mm, dan 12,5 mm. Berdasarkan kriteria klasifikasi daya hambat antibakteri, nilai zona hambat tersebut termasuk dalam kategori aktivitas antibakteri kuat, yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak cenderung diikuti oleh peningkatan daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kami ucapkan kepada dosen pembimbing dan pihak laboratorium fitokimia dan mikrobiologi yang mendukung penuh serta memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Azwana, Mardiana S and Zannah RR., 2019. Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia A. Gray*) terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*) pada Tanaman Sawi di Laboratorium, BioLink: Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan, 5(2): 131 – 141.
- Dahiya, Singh Sumitra, Singh Sheoran, S., & Kr Sharma, S. (n.d.). Antibacterial Activity Of *Amaranthus Hybridus Linn.* Root Extracts. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*. DOI: 1021276. ISSN:0976-4550.
- Del Giudice P. Skin Infections Caused by *Staphylococcus aureus*. *Acta Derm Venereol.* (2020) Apr 20;100(9):adv00110. DOI: 10.2340/00015555-3466. PMID: 32207539; PMCID: PMC9128951.
- Ekeke, C., Manga, T. T., & Mensah, S. I. (2019). Com-

parative Phytochemical, Morphological and Anatomical Studies of *Amaranthus hybridus* L. and *Amaranthus spinosus* L. (Amaranthaceae). *Research Journal of Medicinal Plants*, 13(2), 53–63. <https://doi.org/10.3923/rjmp.2019.53.63>

Fournière, M., Latire, T., Souak, D., Feuilloley, M. G. J., Bedoux, G. (2020). *Staphylococcus epidermidis* and *Cutibacterium acnes*: Two Major Sentinels Of Skin Microbiota And The Influence Of Cosmetics. In *Microorganisms* (Vol. 8, Issue 11, pp. 1–31). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8111752>

Handayani F, Sundu R and Sari RM., 2017. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* dari Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.), *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(8): 422 – 433.

Kumar K, Srivastav S, Sharanagat VS. Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) of Bioactive Compounds From Fruit And Vegetable Processing By-Products: A Review. *Ultrason Sonochem.* 2021 Jan; 70:105325. doi: 10.1016/j.ultsonch.2020.105325. Epub 2020 Sep 1. PMID: 32920300; PMCID: PMC7786612.

LaPlante, Kerry L., Abhay Dhand, Kelly Wright & Melanie Lauterio (2022) Re-establishing the utility of tetracycline-class antibiotics for current challenges with antibiotic resistance, *Annals of Medicine*, 54:1, 1686-1700, DOI: 10.1080/07853890.2022.2085881

Lay, B. W. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: Grafindo Persada.

Ndukwe, G. I., Clark, P. D., & Jack, I. R. (2020). In vitro antioxidant and antimicrobial potentials of three extracts of *Amaranthus Hybridus* L. Leaf and Their phytochemicals. *European Chemical Bulletin*, 9(7), 164–173. <https://doi.org/10.17628/ECB.2020.9.164-173>

Puspasari, H., Febby Krismonika, I., & Farmasi Yarsi Pontianak, A. (2020). The Treatment Of Potential Leaf Extract Of Kratom Leaf (*Mitragyna speciosa* Korth) On The Growth Of Bacteria *Staphylococcus epidermidis* As Acne Causes. *Medical Sains*, 4(2). ISSN : 2541-2027; e-ISSN : 2548-2114

Putrajaya, F., Hasanah, N., & Kurlya, A. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*) Dengan Metode Sumur Agar. *Edu Masda Journal*, 3(2), 123–140.

Romero-Benavides, Juan Carlos, Guaraca-Pino, Evelyn, Duarte-Casar, Rodrigo, Rojas-Le-Fort, Marlene & Bailón-Moscoso, Natalia. (2023). *Chenopodium quinoa* Willd. And *Amaranthus hybridus* L.: Ancestral Andean Food Security and Modern Anticancer and Antimicrobial Activity. *Pharmaceuticals*. 16. 1728. 10.3390/ph16121728.

Samsy Dhuha, N., & Wahid, A. (2020). The Activity of Bioactive Compounds from Flower Extract of Teratai Putih (*Nymphaea alba* L.) to *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* on Bioautography Method. *Open Journal Systems STF Muhammadiyah Cirebon: Ojs.Stfmuhammadiyahcirebon.Ac.Id*, 5(1).

Sambou, M.; Jean-François, J.; Ndongou Moutombi, F.J.; Doiron, J.A.; Hébert, M.P.A.; Joy, A.P.; Mai-Thi, N.-N.; Barnett, D.A.; Surette, M.E.; Boudreau, L.H.; et al. (2020). Extraction, Antioxidant Capacity, 5-Lipoxygenase Inhibition, and Phytochemical Composition of Propolis from Eastern Canada. *Molecules* 2020, 25, 2397. <https://doi.org/10.3390/molecules25102397>

Vita Wendersteyt, N., Wewengkang, D. S., Sumantri Abdullah, S (2021). Antimicrobial Activity Test of Extracts and Fractions of *Ascidian herdmania Momus* From Bangka Island Waters Likupang Against the Growth of *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, and *Candida albicans*. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 343 (2019) 012145. doi:10.1088/1755-1315/343/1/012145

Wei, M.; Zhao, R.; Peng, X.; Feng, C.; Gu, H.; Yang, L. Ultrasound-Assisted Extraction of Taxifolin, Diosmin, and Quercetin from *Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim: Kinetic and Thermodynamic Characteristics. *Molecules* 2020, 25, 1401. <https://doi.org/10.3390/molecules25061401>

Yelfi, Marlina Kurnia, N., & Susilo, H. (2022). Mouthwash of *Amaranthus hybridus* L. Leaf Extract with Ethyl Acetate as A *Streptococcus mutans* Antibacterial. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. DOI: 10.29313/jiff. v5i1.8379